

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. August 2005 (25.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/078907 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02K 23/66**, 9/28

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EISERT, Horst** [DE/DE]; Adolph-Kolping-Str. 4, 97297 Waldbüttelbrunn (DE). **HESSDÖRFER, Robert** [DE/DE]; Kolpingstr. 22, 97753 Karlstadt-Stetten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050238

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2005 (20.01.2005)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

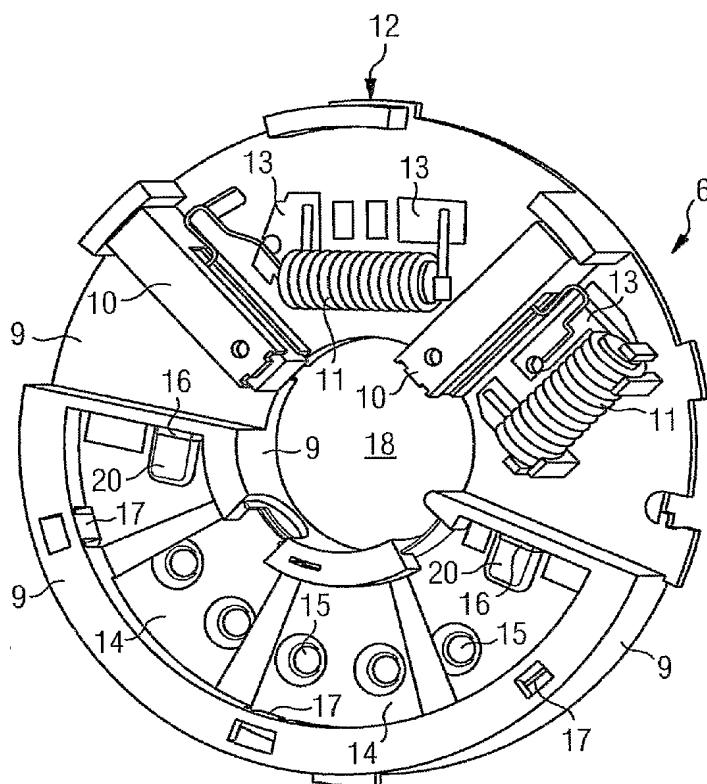
(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 006 557.8  
10. Februar 2004 (10.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRUSH SYSTEM FOR AN ELECTRIC DRIVE UNIT

(54) Bezeichnung: BÜRSTENSYSTEM FÜR EINEN ELEKTROMOTORISCHEN ANTRIEB



**(57) Abstract:** The invention relates to a brush system for an electric drive unit. Said brush system comprises a base to which brush system elements are fastened. Strip conductors via which required electrical connections are established are also provided on the base. Furthermore, a flat resistor that is disposed in a resistor housing is inserted into the brush system. Said resistor housing is made of a thermally conductive material while being provided with air passage holes.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Bürstensystem für einen elektromotorischen Antrieb. Dieses Bürstensystem weist einen Grundkörper auf, auf welchem Bürstensystemelemente befestigt sind. Weiterhin sind auf dem Grundkörper Leiterbahnen vorgesehen, über welche notwendige elektrische Verbindungen hergestellt werden. Ferner ist in das Bürstensystem ein in einem Widerstandsgehäuse vorgesehener Flachwiderstand eingesetzt, wobei dieses Widerstandsgehäuse aus einem wärmeleitfähigem Material besteht und mit Luftpufföffnungen versehen ist.



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

## Beschreibung

### Bürstensystem für einen elektromotorischen Antrieb

5 Die Erfindung betrifft ein Bürstensystem für einen elektromotorischen Antrieb sowie einen elektromotorischen Antrieb, der mit einem derartigen Bürstensystem versehen ist.

Bei elektromotorischen Antrieben erfolgt eine gestufte Drehzahlregelung unter Verwendung einer Widerstandsschaltung. Im Betrieb wird von dieser Widerstandsschaltung elektrische Energie in Wärmeenergie umgewandelt. Diese Wärmeenergie kann den elektromotorischen Antrieb bezüglich seiner Lebensdauer negativ beeinflussen. Es kann zu einer Überhitzung des Antriebs und zu einem erhöhten Verschleiß der Bestandteile des Antriebs kommen. Ist die Widerstandsschaltung motorintern angeordnet, dann kann im Allgemeinen nicht gewährleistet werden, dass ein zur Abkühlung geeigneter Luftstrom fließt. Dies kann zu einer unerwünschten Hitzekonzentration in Teilbereichen der Widerstandsschaltung oder im gesamten Antrieb führen, was schließlich zu einem Ausfall von Komponenten führen kann.

Zur Ableitung bzw. Abführung der entstandenen Wärmeenergie ist es bereits bekannt, Kühlrippen, großflächige Kühlkörper oder eine Zusatzbelüftung zu verwenden. Weiterhin ist es bekannt, zur Erhöhung der Lebensdauer temperaturbeständigere, dauerfestere und damit kostenintensivere Antriebskomponenten einzusetzen.

Aus der DE 101 29 234 A1 ist eine elektrische Antriebseinheit bekannt. Diese weist ein Getriebegehäuse, ein Motorgehäuse, ein separat ausgebildetes und wasserdicht abgeschlossenes Elektronikgehäuse, einen Bürstenhalter und einen am Bürstenhalter angeordneten Signalempfänger auf. Der Bürstenhalter ist mit Steckkontakten versehen, mit denen eine im Elektronikgehäuse vorgesehene Elektronik elektrisch verbunden ist.

Weiterhin ist der Bürstenhalter im Übergangsbereich zwischen dem Motorgehäuse und dem Getriebegehäuse am Motorgehäuse befestigt. Hinweise auf wie auch immer geartete Kühlmaßnahmen sind der DE 101 29 234 A1 nicht entnehmbar.

5

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Weg aufzuzeigen, wie in einem elektromotorischen Antrieb gebildete Wärmeenergie wirkungsvoll abgeführt werden kann.

- 10 Diese Aufgabe wird durch Verwendung eines Bürstensystems mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 - 15 angegeben. Der Anspruch 16 hat einen elektromotorischen Antrieb zum Gegenstand, welcher ein  
15 Bürstensystem nach einem der Ansprüche 1 - 15 aufweist.

Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass durch die Integration der Widerstandseinheit in das Bürstensystem und die spezielle Ausgestaltung der Widerstandseinheit  
20 als in einem mit Luftpufflassöffnungen versehenen Widerstandsgehäuse enthaltener Flachwiderstand das Fließen des zur Abführung der entstandenen Wärmeenergie notwendigen Luftstroms besser gewährleistet werden kann als bei bekannten Antriebssystemen. Weiterhin wird durch die flache Ausbildung  
25 der Widerstandseinheit und deren Integration in das Bürstensystem ein kompakter, platzsparender Aufbau erreicht.

Durch die im Anspruch 2 angegebenen Merkmale wird erreicht,  
dass das Bürstensystem über die Welle des Motors geschoben  
30 und am Gehäuse des Motors befestigt werden kann. Dabei ist  
ein platzsparender Aufbau ebenso gewährleistet wie eine sichere Kontaktierung der Kohlebürsten mit den Kommutatorlamellen des Elektromotors.

35 Durch die in den Ansprüchen 3 und 4 angegebenen Merkmale wird  
eine platzsparende Anordnung der Widerstandseinheit im Bürs-

tensystem bei optimierter Anpassung der Widerstandseinheit an die Form des Grundkörpers des Bürstensystems erreicht.

Die im Anspruch 5 angegebenen Merkmale erlauben ein schnelles 5 und einfaches Einsetzen der Widerstandseinheit in das Bürs- tensystem.

Die im Anspruch 6 angegebenen Anschlusslaschen, die vorzugsweise in eine jeweils zugehörige Aufnahmetasche des Widerstandsgehäuses eingeführt sind, erlauben in einfacher Weise 10 die Kontaktierung der im Widerstandsgehäuse enthaltenen Wi- derstandsschaltung mit einer jeweils zugehörigen Stromführung auf dem Grundkörper des Bürstensystems.

15 Gemäß dem Anspruch 7 handelt es sich bei den Luftdurchlass- öffnungen um Löcher oder Slitze. Diese können in vorteil- hafter Weise bereits während des Fertigungsvorganges der Wi- derstandseinheit in das Widerstandsgehäuse gebracht werden. Dabei ist selbstverständlich darauf zu achten, dass die in- 20 nerhalb des Widerstandsgehäuses vorgesehene Widerstandsschal- tung nicht beschädigt wird.

Besteht das Widerstandsgehäuse aus Aluminium, wie es im An- spruch 8 angegeben ist, oder aus einem anderen Leichtmetall, 25 dann kann das gesamte Bürstensystem im Sinne einer Leichtbau- weise ausgeführt sein.

Mittels der in den Ansprüchen 9, 10 und 12 angegebenen Merk- male wird in vorteilhafter Weise eine Vergrößerung der zur 30 Wärmeableitung zur Verfügung stehenden Gesamtfläche des Wi- derstandsgehäuses erreicht.

Die im Anspruch 11 angegebenen Luftstromablenkelemente ermög- lichen eine gezielte Führung des Luftstromes in dem Sinne, 35 dass von stark wärmeerzeugenden Bauteilen Wärme effektiv ab- geführt werden kann und dass andererseits auch verhindert

werden kann, dass abgeföhrte Wärme unmittelbar in Richtung wärmeempfindlicher Bauteile geleitet wird.

Bei der im Widerstandsgehäuse enthaltenen Widerstandsschaltung kann es sich um eine Widerstandsfolie, um einen mäanderförmigen Flachwiderstand oder um einen mäanderförmig gelegten Widerstandsdraht handeln.

Die im Anspruch 14 angegebene gas-, flüssigkeits- und festkörperdichte Ausbildung des Widerstandsgehäuses hat den Vorteil, dass die im Gehäuse befindlichen Bauteile vor Korrosion und anderweitiger Beschädigung durch im Motorraum auftretende Gase, Flüssigkeiten oder Festkörper geschützt sind.

Eine Ausbildung des Widerstandsgehäuses im Sinne der Merkmale des Anspruchs 16 erlaubt ein Austreten von Gasen, Flüssigkeiten bzw. Feuchtigkeit und Festkörpern, die während der Produktion und des Einsatzes der Widerstandseinheit in unerwünschter Weise in das Widerstandsgehäuse eingedrungen sind.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus deren beispielhafter Erläuterung anhand der Figuren. Es zeigt:

Figur 1 eine Skizze mit den zum Verständnis der Erfindung wesentlichen Bestandteilen eines elektromotorischen Antriebs,

Figur 2 eine Skizze einer detaillierteren Ansicht des Bürstensystems 6 von System 1,

Figur 3 eine Skizze der rückwärtigen Ansicht des in der Figur 2 dargestellten Bürstensystems 6 und

Figur 4 eine Skizze zur Erläuterung einer Weiterbildung der Erfindung.

Die Figur 1 zeigt eine Skizze mit den zum Verständnis der Erfindung wesentlichen Bestandteilen eines elektromotorischen Antriebs. Ein derartiger elektromotorischer Antrieb weist ein nicht dargestelltes Motorgehäuse auf, in welchem Permanentmagnete 1 angeordnet sind. Das Motorgehäuse und die Permanentmagnete bilden einen Stator. Weiterhin enthält der elektromotorische Antrieb einen Anker 2, auf welchem Spulen 3 vorgesehen sind. Der Anker 2 umfasst ferner eine Ankerwelle 4, auf welcher ein Kommutator mit Kommutatorlamellen 5 angebracht ist, wobei die Kommutatorlamellen mit den jeweiligen Wicklungen der Spulen 3 elektrisch leitend verbunden sind.

Ferner weist der dargestellte elektromotorische Antrieb ein Bürstensystem 6 auf, das im zusammengesetzten Zustand des Antriebs derart um die Welle 4 positioniert ist, dass es den Kommutatorlamellen unmittelbar benachbart ist. Dieses Bürstensystem 6 ist im montierten Zustand am Motorgehäuse befestigt.

Weiterhin ist die Ankerwelle 1 im montierten Zustand des Antriebs mit einem Lüfterrad 7 mechanisch gekoppelt und treibt dieses an. Das Lüfterrad 7 ist derart ausgebildet, dass bei seiner Drehung mit der Welle 4 die Luft in der mit dem Pfeil 8 gekennzeichneten Richtung strömt, d. h. in einer im wesentlichen parallelen Richtung zur Welle 4 des elektromotorischen Antriebs.

Durch eine spezielle Ausgestaltung des Bürstensystems 6, die nachstehend anhand der Figuren 2 - 4 näher erläutert wird, ist dafür gesorgt, dass zumindest ein Teil des vom Lüfterrad 7 erzeugten Luftstromes die erzeugte Wärmeenergie effektiv aus dem Motor abführt.

Die Figur 2 zeigt eine Skizze einer detaillierteren Ansicht des Bürstensystems 6 von Figur 1. Das dargestellte Bürstensystem 6 weist einen Grundkörper 9 aus einem elektrisch nicht leitfähigen Material auf, beispielsweise aus Hartpapier oder

aus Kunststoff. Der Grundkörper 9 hat eine im Wesentlichen scheibenförmigen, vorzugsweise kreisscheibenförmigen Grundform und ist in seinem mittleren Bereich mit einer Aussparung 18 versehen.

5

Auf dem Grundkörper 9 sind Bürstenträgerelemente 10 befestigt, die beispielsweise als Bürstenköcher ausgebildet sind. Innerhalb dieser Bürstenträgerelemente 10 sind die Kohlebürssten gelagert, die im Betriebszustand die Kommutatorlamellen 5 kontaktieren. Weiterhin sind auf dem Grundkörper 9 Entstör-elemente befestigt, beispielsweise Drosseln 11 und Kondensatoren. Ferner ist am Grundkörper 9 eine Steckverbindung 12 vorgesehen, über welche das Bürstensystem mit einer externen Spannungsversorgung elektrisch kontaktierbar ist. Die notwendigen elektrischen Verbindungen der auf dem Grundkörper 9 befestigten Bauteile untereinander und mit weiteren Bauteilen erfolgt über auf dem Grundkörper vorgesehene Stromführungen 13. Diese Stromführungen können in Form eines Stanzgitters realisiert sein, das aus einer Metallplatte ausgestanzt wurde, als Leiterplatte oder als einzelne Leiterbahnen, die entweder in den Grundkörper eingespritzt sind oder nachträglich auf diesen aufgebracht wurden. Nachfolgend wird angenommen, dass die Stromführungen als Leiterbahnen realisiert sind.

10

15

20

25

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist in das Bürstensystem 6 eine Widerstandseinheit integriert, die ein Widerstandsgehäuse 14 und eine in diesem Widerstandsgehäuse vorgesehene Flachwiderstandsanordnung aufweist, die nachfolgend stets als Flachwiderstand bezeichnet wird. Bei diesem Flachwiderstand handelt es sich um eine Widerstandsfolie, um einen mäanderförmigen Flachwiderstand oder um einen mäanderförmig angeordneten Widerstandsdraht. Dieser Flachwiderstand wird im Rahmen einer gestuften Drehzahlregelung des elektromotorischen Antriebs verwendet.

30

35

Das Widerstandsgehäuse 14 weist einen im Wesentlichen scheibenförmigen, vorzugsweise scheibensegmentförmige Grundform

auf und besteht aus einem Leichtmetall, vorzugsweise Aluminium. Dies erlaubt es, das gesamte Bürstensystem im Sinne einer Leichtbauweise zu realisieren.

- 5 Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, ist das Widerstandsgehäuse 14 Bestandteil des Bürstensystems 6. Das Widerstandsgehäuse 14 ist in derselben Ebene angeordnet wie der Grundkörper 9 und in eine weitere, vorzugsweise scheibensegmentförmige Aussparung des Grundkörpers 9 formschlüssig eingesetzt. Die Befestigung des Widerstandsgehäuses 14 am Grundkörper 9 erfolgt mittels Rastverbindungen 17, in welche das Widerstandsgehäuse nach seinem Einsetzen einschnappt. Das Einsetzen des Widerstandsgehäuses in die Aussparung des Grundkörpers erfolgt von der Unterseite des Grundkörpers her.
- 15 Die notwendige elektrische Kontaktierung der Anschlüsse des im Widerstandsgehäuse 14 angeordneten Flachwiderstandes erfolgt unter Verwendung von Anschlusslaschen 16, die in Aufnahmetaschen 20 des Widerstandsgehäuses 14 eingeschoben sind.
- 20 Die Anschlusslaschen 16 verbinden die Endanschlüsse des Flachwiderstandes mit jeweils einer der Leiterbahnen 13. Beispielsweise verbindet eine der Leiterbahnen einen Endanschluss des Flachwiderstandes mit einem Stromanschlusskabel, welches von außen kommend in einen Kontakt der Steckverbindung 12 des Bürstensystems 6 geführt ist. Ferner verbindet eine andere der Leiterbahnen 13 den anderen Endanschluss des Flachwiderstandes über eines der Entstörelemente 11 mit einer der Kohlebürsten.
- 25 Um eine gute Durchlüftung und damit eine gute Wärmeabführung gewährleisten zu können, weist das Widerstandsgehäuse 14 eine Vielzahl von Luftpuffertöffnungen 15 auf. Bei diesen kann es sich um Löcher oder um Schlitze, die bereits bei der Produktion der Widerstandseinheit 14 in das Gehäuse eingebracht wurden, handeln. Je mehr Durchlüftung benötigt wird, desto größer kann die Anzahl der Luftpuffertöffnungen sein. Al-

ternativ oder zusätzlich dazu kann auch die Größe der Luftdurchlassöffnungen verändert werden.

Aus einer gemeinsamen Betrachtung der Figuren 1 und 2 ist ersichtlich, dass die Luftpduchlassöffnungen 15 derart angeordnet sind, dass sie den auf die Rotation des Lüfterrads 7 zurückzuführenden Luftstrom ungehindert durchlassen. Dadurch wird die von der Widerstandseinheit erzeugte Wärme wirkungsvoll abgeleitet.

10

Zu einer wirkungsvollen Ableitung der von der Widerstandseinheit erzeugten Wärme trägt auch das großflächige, gut wärmeleitende Gehäuse 14 bei, welches im Inneren des Widerstandsgehäuses entstehende Wärme nach außen weitergibt.

15

Um die Wärmeableitung weiter zu verbessern, ist das Widerstandsgehäuse 14 vorzugsweise mit oberflächenvergrößernden Fortsätzen versehen. Derartige Fortsätze sind beispielsweise Sicken oder Falze. Weiterhin kann es sich bei diesen oberflächenvergrößernden Fortsätzen auch um Luftstromablenkelemente handeln.

Ein Beispiel für ein derartiges Luftstromablenkelement ist in der Figur 4 veranschaulicht. In der Figur 4 ist eine Schnittdarstellung gezeigt, aus welcher eines der Löcher 15 sowie die oberhalb und unterhalb des Loches vorliegenden Teile des Widerstandsgehäuses 14 ersichtlich sind. Weiterhin ist mit den Pfeilen 8 die Strömungsrichtung der Luft veranschaulicht. Es ist ersichtlich, dass die durch das Loch 15 im Widerstandsgehäuse geleitete Luft durch das anschließende Luftstromablenkelement 19 umgeleitet wird und nach dem Austritt aus dem Luftstromablenkelement eine andere Strömungsrichtung hat. Durch eine Verwendung derartiger Luftstromablenkelemente kann die Strömungsrichtung der Luft beeinflusst werden. Es besteht die Möglichkeit, wärmeabführende Luft vermehrt in Bereich zu leiten, in denen stark wärmeerzeugende Bauteile angeordnet sind. Weiterhin besteht die Möglichkeit zu verhin-

dern, dass abgeführte Wärme unmittelbar in Richtung von wärmeempfindlichen Bauteilen geleitet wird.

Ein oberflächenvergrößernder Fortsatz des Widerstandsgehäuses  
5 14 kann in vorteilhafter Weise auch das Widerstandsgehäuse mit dem Gehäuse des Motors verbinden. Dies hat zur Folge, dass auch Wärme über das Motorgehäuse abgeführt wird. Auch diese Maßnahme wirkt einer Überhitzung der Antriebseinheit entgegen.

10

Das Widerstandsgehäuse kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gas-, flüssigkeits- und festkörperdicht ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass im Betrieb der Antriebseinheit ausgeschlossen ist, dass beispielsweise im Motorraum eines Kraftfahrzeugs, in welchem sich die Antriebseinheit befindet, auftretende Gase, Flüssigkeiten oder Festkörper die im Gehäuse befindlichen Bauteile beschädigen. Insbesondere wird dadurch ein Auftreten von Korrosion verhindert.

20

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann das Widerstandsgehäuse auch offen ausgebildet sein. Diese offene Ausbildung des Widerstandsgehäuses hat den Vorteil, dass Gase, Flüssigkeiten bzw. Feuchtigkeit sowie Festkörper, die bereits während des Produktionsvorgangs und während des Einsatzes in unerwünschter Weise in das Widerstandsgehäuse gelangt sind, in einfacher Weise auch wieder aus diesem entfernt werden können.

30

Die Erfindung betrifft nach alledem ein Bürstensystem, das in einem elektromotorischen Antrieb verwendet werden kann. Das Bürstensystem weist einen Grundkörper, auf dem Grundkörper befestigte Bürstenträgerelemente und Entstörelemente auf. Weiterhin sind auf dem Grundkörper Stromführungen vorgesehen, über die die notwendigen elektrischen Verbindungen hergestellt werden. Eine Widerstandseinheit, die einen in einem Widerstandsgehäuse angeordneten Flachwiderstand enthält, ist in den Grundkörper eingesetzt, an diesem befestigt und mit

den Stromführungen kontaktiert. Das Widerstandsgehäuse weist Luftdurchlassöffnungen auf, die einen Luftstrom, der auf die Drehung eines Lüfterrads zurückzuführen ist, begünstigen. Durch diesen Luftstrom wird in effektiver Weise entstandene 5 Wärme abgeführt, insbesondere Wärme, die während des Betriebs vom Flachwiderstand gebildet wird.

**Patentansprüche**

1. Bürstensystem für einen elektromotorischen Antrieb, welches aufweist:

- 5 - einen Grundkörper (9),  
- auf dem Grundkörper (9) befestigte Bürstensystemelemente,  
insbesondere Bürstenträger (10),  
- auf oder in dem Grundkörper vorgesehene Stromführungen (13)  
und  
10 - mindestens einen in einem Widerstandsgehäuse (14) eingeschlossenen elektrischen Flachwiderstand, wobei das Widerstandsgehäuse (14) aus einem wärmeleitfähigem Material besteht und mit Luftdurchlassöffnungen (15) versehen ist.
- 15 2. Bürstensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Grundkörper (9) eine scheibenförmige Grundform aufweist und in seinem mittleren Bereich eine Aussparung (18)  
zur Aufnahme der Ankerwelle mit dem Kommutator hat.
- 20 3. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandsgehäuse (14) in einer Ebenen des Grundkörpers (9) angeordnet ist und in eine weitere Aussparung des Grundkörpers (9) eingesetzt ist.
- 25 4. Bürstensystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Widerstandsgehäuse (14) eine scheibensegmentförmige Grundform aufweist.
- 30 5. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandsgehäuse (14) mit dem Grundkörper (9) über Rastverbindungen (17) verbunden ist.
- 35 6. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der im Widerstandsgehäuse (14) enthaltene Flachwiderstand über Anschlusslaschen (16) an die Stromführungen (13) des Grundkörpers (9) angeschlossen ist.

7. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftp durchlassöffnungen (15) bohrungs- oder schlitzförmige Durchbrüche durch das Widerstandsgehäuse sind.

5

8. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandsgehäuse (14) aus einem Leichtmetall besteht.

10 9. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandsgehäuse mit oberflächenvergrößernden Fortsätzen versehen ist.

15 10. Bürstensystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die oberflächenvergrößernden Fortsätze Sicken oder Falze sind.

20 11. Bürstensystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die oberflächenvergrößernden Fortsätze Luftstromablenkelemente (19) sind.

25 12. Bürstensystem nach einem der Ansprüche 9 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein oberflächenvergrößernder Fortsatz zur Kontaktierung des Widerstandsgehäuse mit dem Motorgehäuse vorgesehen ist.

30 13. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Flachwiderstand eine Widerstandsfolie, ein mäanderförmiger Flachwiderstand oder ein drahtförmiger Widerstand ist.

14. Bürstensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandsgehäuse (14) gas-, flüssigkeits- und festkörperdicht ausgebildet ist.

35

15. Bürstensystem nach einem der Ansprüche 1 – 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandsgehäuse (14) offen ausgebildet ist.
- 5 16. Elektromotorischer Antrieb, welcher ein Bürstensystem nach einem der Ansprüche 1 – 15 aufweist.

1/3

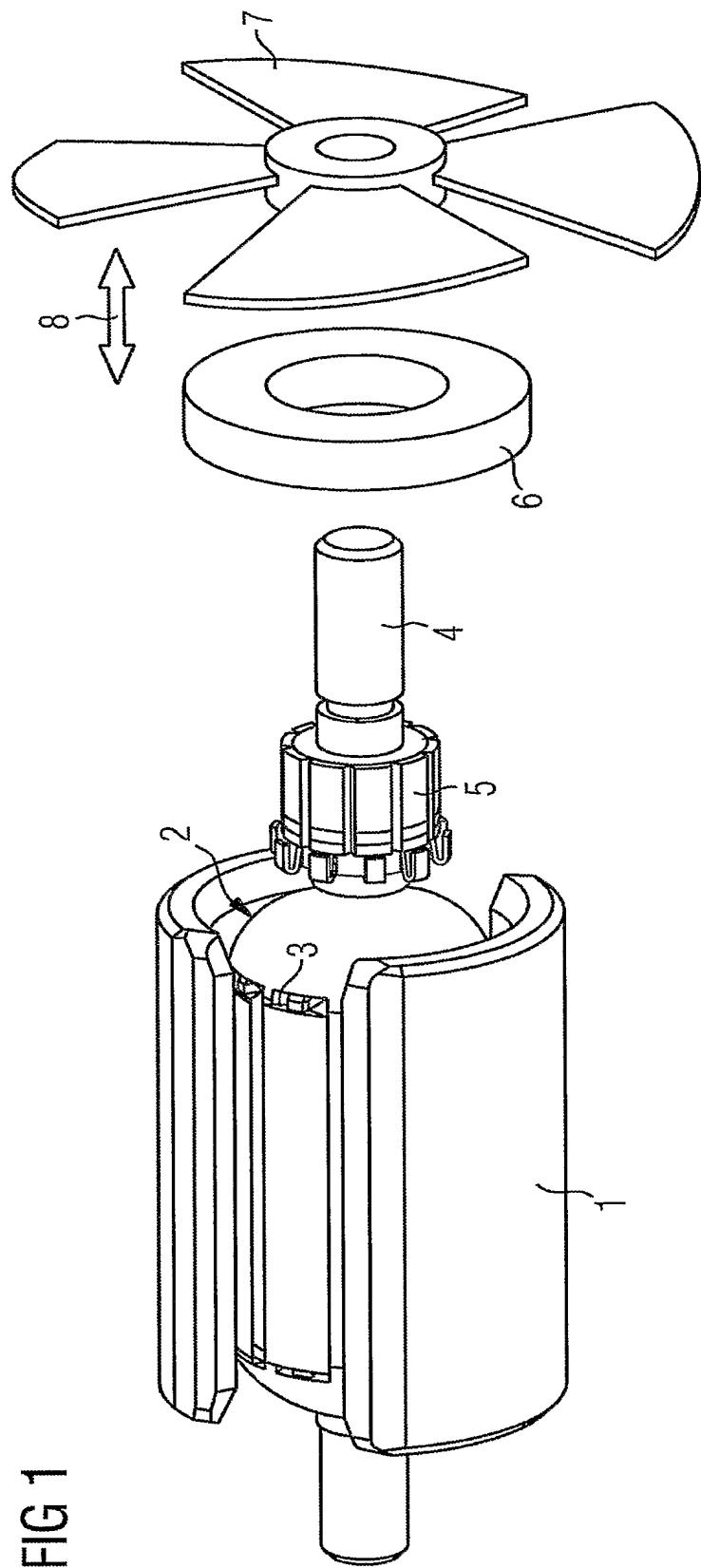
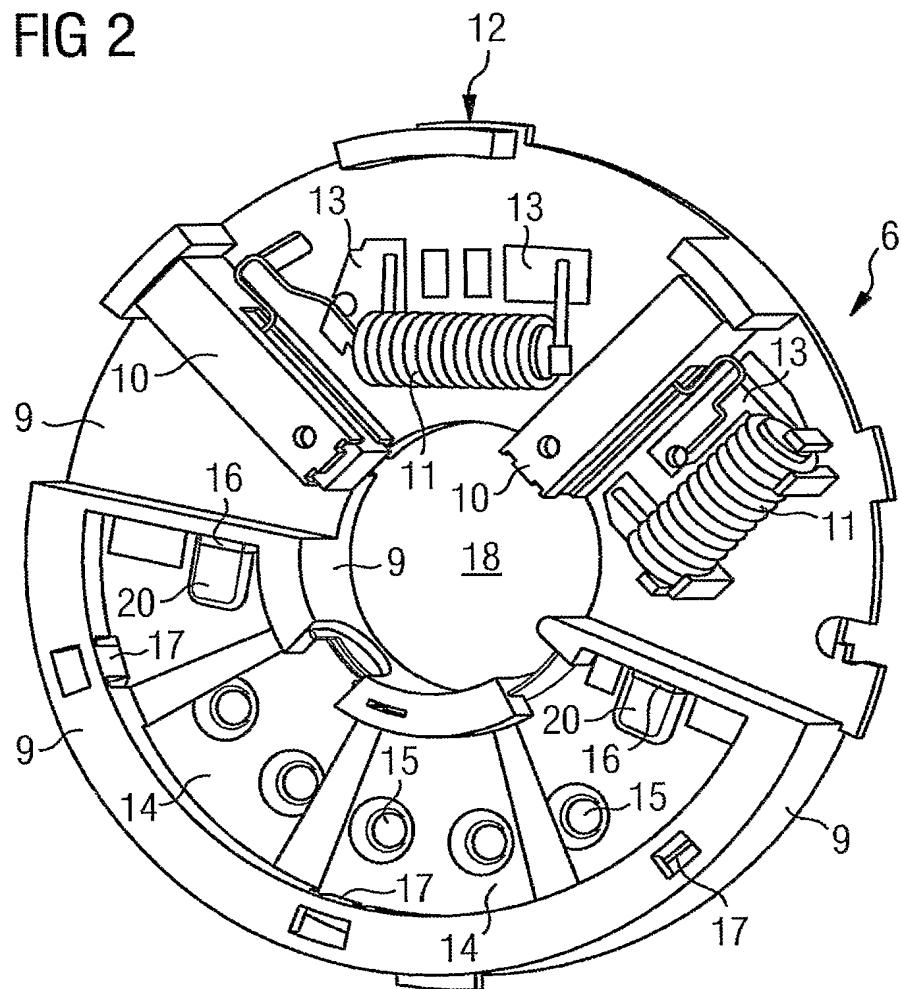


FIG 1

FIG 2



3/3

FIG 3

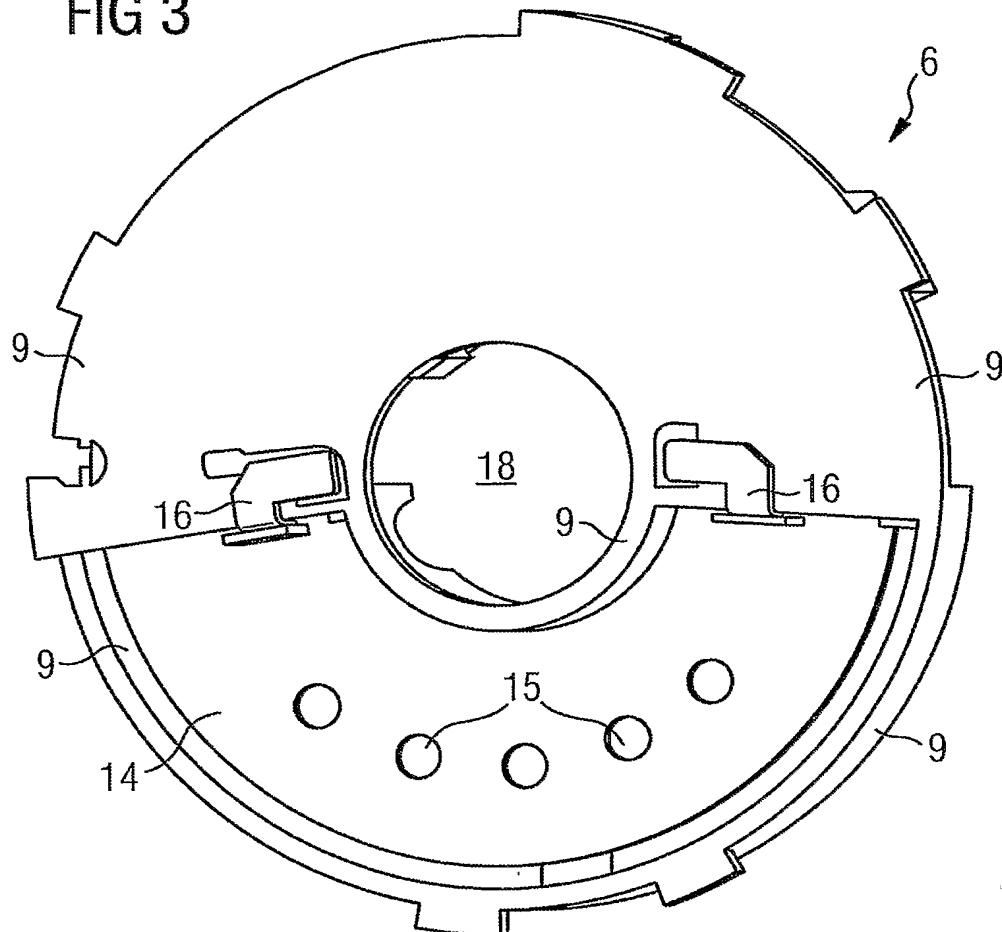
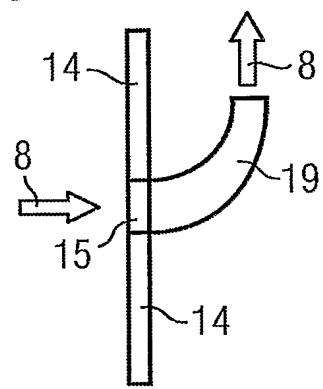


FIG 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050238

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02K23/66 H02K9/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02K H01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 763 760 A (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE) 27 November 1998 (1998-11-27) abstract; figures page 2, line 13 - page 2, line 21 page 3, line 27 - page 4, line 13 page 4, line 24 - page 5, line 24 -----	1-16
A	FR 2 779 585 A (VALEO CLIMATISATION) 10 December 1999 (1999-12-10) abstract; figures page 1, line 17 - page 2, line 18 -----	1-16
A	FR 2 780 578 A (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE) 31 December 1999 (1999-12-31) abstract; figures page 1, line 23 - page 3, line 6 ----- -/-	1-16

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2005

Date of mailing of the international search report

06/06/2005

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ramos , H

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International Application No  
PCT/EP2005/050238

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 295 12 310 U1 (VOGT GMBH, CERAMIC COMPONENTS, 91239 HENFENFELD, DE) 5 December 1996 (1996-12-05) page 5, line 10 – page 6, line 14 page 6, line 29 – page 7, line 9 claims 1,4; figures -----	1-16
A	EP 0 363 191 A (FUJIKURA LTD; CALSONIC CORP; KOHWA MFG CO LTD; CALSONIC CORPORATION; C) 11 April 1990 (1990-04-11) abstract; figures 1-5 -----	1-16

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050238

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
FR 2763760	A	27-11-1998	FR	2763760 A1		27-11-1998
FR 2779585	A	10-12-1999	FR	2779585 A1		10-12-1999
			BR	9906516 A		25-07-2000
			WO	9963647 A1		09-12-1999
			JP	2002517973 T		18-06-2002
FR 2780578	A	31-12-1999	FR	2780578 A1		31-12-1999
DE 29512310	U1	05-12-1996	NONE			
EP 0363191	A	11-04-1990	JP	1990172 C		08-11-1995
			JP	2232983 A		14-09-1990
			JP	7019961 B		06-03-1995
			JP	2232984 A		14-09-1990
			JP	2232985 A		14-09-1990
			JP	2149304 U		19-12-1990
			JP	1846425 C		07-06-1994
			JP	2244787 A		28-09-1990
			JP	5063109 B		09-09-1993
			JP	3006801 U		23-01-1991
			JP	7045921 Y2		18-10-1995
			JP	3013648 U		12-02-1991
			JP	7003560 Y2		30-01-1995
			JP	2276206 A		13-11-1990
			JP	1986726 C		08-11-1995
			JP	2276286 A		13-11-1990
			JP	7001822 B		11-01-1995
			JP	1925430 C		25-04-1995
			JP	2304829 A		18-12-1990
			JP	6056734 B		27-07-1994
			JP	2100221 A		12-04-1990
			CA	2000290 A1		07-04-1990
			DE	68928918 D1		11-03-1999
			DE	68928918 T2		01-07-1999
			EP	0363191 A2		11-04-1990
			ES	2130112 T3		01-07-1999
			KR	9506465 B1		15-06-1995
			KR	9506464 B1		15-06-1995
			US	5000662 A		19-03-1991
			US	5192940 A		09-03-1993

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/050238

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H02K23/66 H02K9/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H02K H01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 763 760 A (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE) 27. November 1998 (1998-11-27) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2, Zeile 13 - Seite 2, Zeile 21 Seite 3, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 13 Seite 4, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 24 -----	1-16
A	FR 2 779 585 A (VALEO CLIMATISATION) 10. Dezember 1999 (1999-12-10) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 1, Zeile 17 - Seite 2, Zeile 18 -----	1-16
A	FR 2 780 578 A (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE) 31. Dezember 1999 (1999-12-31) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 1, Zeile 23 - Seite 3, Zeile 6 ----- -/-	1-16

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prüflätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Mai 2005	06/06/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Ramos, H

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/050238**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 295 12 310 U1 (VOGT GMBH, CERAMIC COMPONENTS, 91239 HENFENFELD, DE) 5. Dezember 1996 (1996-12-05) Seite 5, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 14 Seite 6, Zeile 29 - Seite 7, Zeile 9 Ansprüche 1,4; Abbildungen -----	1-16
A	EP 0 363 191 A (FUJIKURA LTD; CALSONIC CORP; KOHWA MFG CO LTD; CALSONIC CORPORATION; C) 11. April 1990 (1990-04-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	1-16

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

## Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050238

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2763760	A	27-11-1998	FR	2763760 A1		27-11-1998
FR 2779585	A	10-12-1999	FR BR WO JP	2779585 A1 9906516 A 9963647 A1 2002517973 T		10-12-1999 25-07-2000 09-12-1999 18-06-2002
FR 2780578	A	31-12-1999	FR	2780578 A1		31-12-1999
DE 29512310	U1	05-12-1996	KEINE			
EP 0363191	A	11-04-1990	JP CA DE DE EP ES KR KR US US	1990172 C 2232983 A 7019961 B 2232984 A 2232985 A 2149304 U 1846425 C 2244787 A 5063109 B 3006801 U 7045921 Y2 3013648 U 7003560 Y2 2276206 A 1986726 C 2276286 A 7001822 B 1925430 C 2304829 A 6056734 B 2100221 A 2000290 A1 68928918 D1 68928918 T2 0363191 A2 2130112 T3 9506465 B1 9506464 B1 5000662 A 5192940 A		08-11-1995 14-09-1990 06-03-1995 14-09-1990 14-09-1990 19-12-1990 07-06-1994 28-09-1990 09-09-1993 23-01-1991 18-10-1995 12-02-1991 30-01-1995 13-11-1990 08-11-1995 13-11-1990 11-01-1995 25-04-1995 18-12-1990 27-07-1994 12-04-1990 07-04-1990 11-03-1999 01-07-1999 11-04-1990 01-07-1999 15-06-1995 15-06-1995 19-03-1991 09-03-1993